

	<p align="center">Pruebas de acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Mayores de 25 y 45 años</p> <p align="center">Castilla y León</p>	<p align="center">QUÍMICA</p>	<p align="center">EJERCICIO</p> <p align="center">3 páginas</p>
---	---	--------------------------------------	--

OPTATIVIDAD: EL ALUMNO DEBERÁ ESCOGER UNA DE LAS DOS OPCIONES Y DESARROLLAR LAS PREGUNTAS DE LA MISMA.

CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

El alumno deberá contestar a uno de los dos bloques A o B con sus problemas y cuestiones. Cada bloque consta de cinco preguntas. Cada una de las preguntas puntuará como máximo dos puntos.

La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.

DATOS GENERALES

Los valores de las constantes de equilibrio que aparecen en los problemas deben entenderse que hacen referencia a presiones expresadas en atmósferas y concentraciones expresadas en mol·L⁻¹. El alumno deberá utilizar los valores de los números atómicos, masas atómicas y constantes universales que se le suministran con el examen.

BLOQUE A

1. Para los elementos potasio y calcio:
 - a. Escriba sus configuraciones electrónicas en su estado fundamental. (Hasta 0,4 puntos)
 - b. ¿Cuál será la configuración electrónica fundamental del ión más estable que es capaz de formar cada uno de ellos? Justifique cuál de los iones tendrá menor radio. (Hasta 1,6 puntos)

2. Dada la reacción $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$.
 - a. Deduzca razonadamente qué elemento se oxida y cuál se reduce. ¿Cuál es la especie oxidante? ¿Cuál es la especie reductora? (Hasta 1,0 puntos)
 - b. Ajuste la reacción por el método del ion-electrón. (Hasta 1,0 puntos)

3. Para el equilibrio $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$ a 27 °C y 1 atm, el N_2O_4 está disociado un 20 %.
 - a. Calcule las fracciones molares de las especies en el equilibrio. (Hasta 0,8 puntos)
 - b. Calcule el valor de la constante K_p . (Hasta 0,6 puntos)
 - c. Indique, razonadamente, en qué sentido se desplaza el equilibrio si se produce un aumento de la presión total del sistema a temperatura constante. (Hasta 0,6 puntos)

4. Las tres primeras energías de ionización de un elemento químico son 738; 1450 y 7730 kJ·mol⁻¹. Sabiendo que se trata de un elemento perteneciente al tercer período del Sistema Periódico, indique razonadamente:
 - a. ¿A qué grupo pertenece este elemento?, ¿Cuál es su configuración electrónica? (Hasta 1,0 puntos)
 - b. ¿Qué tipo de enlace formará con los elementos del grupo de los halógenos? (Hasta 1,0 puntos)

5. El ácido hipocloroso, HClO, es un ácido débil cuya constante de ionización es $K_a = 3 \cdot 10^{-8}$. Si se añaden 26,25 g de ácido hipocloroso a la cantidad de agua necesaria para obtener 500 mL de disolución, calcule:
 - a. El grado de disociación. (Hasta 1,0 puntos)
 - b. El pH de la disolución resultante. (Hasta 1,0 puntos)

	<p align="center">Pruebas de acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Mayores de 25 y 45 años</p> <p align="center">Castilla y León</p>	<p align="center">QUÍMICA</p>	<p align="center">EJERCICIO</p> <p align="center">3 páginas</p>
---	---	--------------------------------------	--

BLOQUE B

- Los electrones de la capa de valencia de un elemento son: $4s^2 4p^3$. De acuerdo con este dato:
 - Deduzca la situación de dicho elemento en la tabla periódica. (Hasta 0,5 puntos)
 - Escriba los valores posibles de los números cuánticos de su último electrón. (Hasta 0,5 puntos)
 - Deduzca cuántos protones tiene un átomo de dicho elemento. (Hasta 0,5 puntos)
 - Deduzca los estados de oxidación más probables de este elemento. (Hasta 0,5 puntos)
- Calcule el pH y la concentración inicial de amoníaco de una disolución de amoníaco en agua si está disociado el 1 %. (Hasta 2,0 puntos)
DATO: $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
- La reacción de bromuro de potasio (KBr) con permanganato de potasio ($KMnO_4$) en medio ácido sulfúrico produce bromo (Br_2) y sulfato de manganeso (II) ($MnSO_4$).
 - Ajuste la reacción molecular por el método del ion-electrón. (Hasta 1,0 puntos)
 - ¿Cuántos gramos de permanganato de potasio se pueden reducir en medio ácido con 100 mL de disolución 0,5 M de bromuro de potasio? (Hasta 1,0 puntos)
- Para el siguiente sistema en equilibrio: $SnO_2 (s) + 2 H_2 (g) \rightleftharpoons Sn (s) + 2 H_2O (g)$, el valor de la constante de equilibrio K_p a 900 K es 1,5 y a 1000 K es 10. Razone si para conseguir una mayor cantidad de estaño se deberá:
 - Aumentar la temperatura. (Hasta 0,5 puntos)
 - Aumentar la presión a temperatura constante. (Hasta 0,5 puntos)
 - Adicionar un catalizador. (Hasta 0,5 puntos)
 - Eliminar agua. (Hasta 0,5 puntos)
- El ácido acético (CH_3COOH) se obtiene industrialmente por reacción del metanol (CH_3OH) con monóxido de carbono (CO).
 - Razone si la reacción es exotérmica o endotérmica. (Hasta 1,0 puntos)
 - Calcule la cantidad de energía intercambiada al hacer reaccionar 50 kg de metanol con 30 kg de monóxido de carbono, siendo el rendimiento de la reacción del 80 %. (Hasta 1,0 puntos)

DATOS:

$$\Delta H_f^\circ (CH_3OH) = -238 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}; \quad \Delta H_f^\circ (CH_3COOH) = -485 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1};$$

$$\Delta H_f^\circ (CO) = -110 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

	Pruebas de acceso a enseñanzas universitarias oficiales de grado Mayores de 25 y 45 años Castilla y León	QUÍMICA	EJERCICIO 3 páginas
--	--	----------------	-------------------------------

1. Tabla periódica de los elementos

Grupos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 1,01																	2 He 4,00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01				Z X Ar	Número atómico Símbolo Masa atómica relativa					5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18	
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,97	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc [97]	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
7	87 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	104 Rf [267]	105 Db [270]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Uut [285]	114 Fl [289]	115 Uup [289]	116 Lv [293]		
			57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm [145]	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97	
			89 Ac [227]	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]	

2. Constantes físico-químicas

Carga elemental (e) : $1,602 \cdot 10^{-19}$ C
 Constante de Avogadro (N_A) : $6,022 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹
 Unidad de masa atómica (u) : $1,661 \cdot 10^{-27}$ kg
 Constante de Faraday (F) : 96490 C mol⁻¹
 Constante molar de los gases (R) : $8,314$ J mol⁻¹ K⁻¹ = $0,082$ atm dm³ mol⁻¹ K⁻¹

3. Algunas equivalencias

1 atm = 760 mmHg = $1,013 \cdot 10^5$ Pa
 1 cal = 4,184 J
 1 eV = $1,602 \cdot 10^{-19}$ J